DIE HYPOPYUM-KERATITIS

EINE KLINISCH-EXPERIMENTELLE STUDIE

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER MEDICINISCHEN DOCTORWÜRDE

VORGELEGT DER

MEDICINISCHEN FACULTÄT ZU STRASSBURG

VON

GEORG THILO.

STRASSBURG,
DRUCK VON H. L. KAYSER.
1877.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547015_0096

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Facultät zu Strassburg.

Strassburg i. Els., den 7. December 1877.

Referent: Prof. Dr. Laqueur.

Die Bezeichnung Hypopyum-Keratitis behauptet manchem Widerspruch entgegen eine umfassende klinische Bedeutung für alle jenen ulcerösen Hornhautaffectionen, welche durch die Tendenz zur Flächenausbreitung und Complication mit Iritis und Hypopyum dem „tiefen entzündlichen Hornhautgeschwür" gegenüberstehen. Durch die erwähnten gemeinsamen Charactere gruppiren sich die in der Literatur als Hypopyum-Keratitis, Ulcus corneæ serpens, und reizloses Eiterinfiltrat beschriebenen Erkrankungen unter einem Grundbegriff, ohne als Modificationen desselben Prozesses ungewürdigt zu bleiben. Wir recapituliren die bezüglichen Beschreibungen der Autoren bevor wir die gemeinsamen und differenten Eigenschaften der genannten Hornhautleiden hervorheben.

Roser[1]) beschreibt die Hypopyum-Keratitis wie folgt.

Um eine geritzte Stelle der Hornhaut bildet sich ein graulich weisses Infiltrat, das zu einem flachen Geschwür mit ringförmiger Trübung des Randes zerfällt, in rapider Ausbreitung das Parenchym der Cornea zerstört, die Iris in Mitleidenschaft zieht und ein Hypopyum absetzt.

In seltenen Fällen schickt sich das Geschwür spontan zur Heilung an, bevor es umfangreiche Dimensionen gewonnen hat, meist erstreckt es sich schnell über das ganze centrale Areal der Cornea, auf dem Boden der vorderen Kammer sammelt sich Eiter an oder lagert sich auch wohl als klumpig geronnenes Exudat der hinteren Hornhautfläche auf. Bald

[1]) Arch. f. Ophth. II. Bd. 2. Abt. pag. 151.

gesellen sich Zeichen einer iritischen Reizung, Pupillenverengung, Verfärbung der Iris hinzu und der verdünnte Geschwürgrund weicht dem intraoculären Druck, wird perforirt. Die Perforation setzt der Acuität des Verlaufes eine Schranke, das Exudat entleert sich ganz oder theilweise je nach der Grösse der Perforationsöffnung und der Consistenz des Hypopyums, die oft heftige Ciliarneurose lässt nach und der Grund des Geschwüres hellt sich auf.

Schliesst sich die Perforationsstelle frühzeitig, so nimmt der Prozess meist wieder einen progressiven Charakter an, um ein neues Hypopyum abzusetzen, eine neue Perforation nach sich zu ziehen.

Das gesammte Krankheitsbild findet endlich in umfangreichen Leucomen oder Staphylomen seinen Abschluss.

v. Graefe[1]) beschreibt das „reizlose Eiterinfiltrat" wie folgt.

In der centralen Hornhautregion entwickelt sich aus einem gelblichen punktförmigen Infiltrate ein Geschwür, das schnell flächenweise um sich greift und sich selbst überlassen in schweren Fällen bald die Nachbartheile in Mitleidenschaft zieht. Der Humoraqueus trübt sich, die Iris erscheint geschwellt und röthlich gelb verfärbt und endlich kann Hypopyum oder Perforation der Cornea hinzutreten. Neben diesem malignen Verlauf ist das Leiden noch dadurch gekennzeichnet, dass die ulceröse Partie unmittelbar an eine normale durchsichtige anstösst ohne den Uebergang eines graugeschwellten Hofes; fernerhin durch den Mangel aller Injectionserscheinungen im Gesammthabitus des Auges. Dieser letzten Eigenschaft wegen bezeichnete v. Graefe in «Ermangelung eines geeignetern Ausdruckes» den Prozess als reizloses Eiterinfiltrat. Saemisch[2]) beschreibt unter dem Namen Ulcus corneae serpens «eine ursprünglich als ulceröse Erkrankung

[1]) Arch. f. Opht. Bd. VI. Abl. 2 pag. 135.

[2]) Das Ulcus corneae serpens. Bonn 1870. Handb. v. Saémisch und v. Graefe Bd. IV. pag. 246.

auftretende Hornhautaffection, welche in ihrer Erscheinung scharf vor Allem dadurch ausgezeichnet ist, dass sie neben der Neigung im Parenchym der Mambran vorzudringen auch in die Fläche und zwar vorwiegend nach einer bestimmten Richtung hin sich auszubreiten pflegt.»

Im Centrum der Cornea entwickelt sich ein rundlicher Substanzverlust, dessen Circumferenz sich an einer Partie in Gestalt eines Bogen, von dem radiären Streifen im Parenchym vordringen, saturirt trübt, wullstig erhebt und zu einem Geschwüre zerfällt, an dessen Rande sich der beschriebene Vorgang in derselben Richtung wiederholt.

Im Anfang der Erkrankung sind meist Lichtscheu, Thränenträufeln, subconjunctivale Injection vorhanden, während die Verschiedenheit des späteren Verlaufes hierin eine Abweichung bedingt.

Hat das Ulcus einen gewissen Grad der Entwicklung erreicht, so tritt in der vorderen Kammer eine wolkige Trübung auf, die der Descemetschen Membran dem Ulcus correspondirend wie eine Blase aufsitzt. Ein grauer Streifen zieht sich bisweilen von dieser Trübung zum Grunde der vorderen Kammer herab, in welchem sich ein eitriges Exudat ansammelt.

Die vorerwähnten, radiären Streifen im Parenchym der Cornea gehen bald in einer diffusen Trübung unter, der Geschwürsgrund gewinnt an Umfang, wölbt sich vor und wird endlich perforirt. Wird ein grösserer Theil des Exudates aus der vorderen Kammer entleert, so erfolgt ein Stillstand des geschwürigen Prozesses. Der Defect füllt sich mit vascularisirter Narbenmasse und es resultirt ein Leucoma adhärens oder wenn die Iris freigelegen, Phthisis corneae oder selbst Phthisis bulbi durch Panophthalmitis.

Roser erklärt demnach das Hypopyum, v. Graefe die Reizlosigkeit des Geschwüres, Saemisch die Progredienz desselben nach einer bestimmten Richtung für das Charakteristicon des von jedem der Autoren beschriebenen Krankheitsbildes.

Dieses soll jedes Mal durch ein Symptom gekennzeichnet sein, dass allen drei Formen eigen sein kann, um so weniger einen wesentlichen Unterschied zwischen denselben setzt. Der stets gemeinsame Symptomencomplex, bestehend in dem Initialaffect, der Flächenausbreitung, der Propagation auf die Nachbartheile, der Malignität des Verlaufes bedingt eine innige Verwandtschaft dieser Hornhautleiden, der gegenüber die Kennzeichen der Autoren nur eine Modification desselben Prozesses darstellen. Während auch von Graefe [1]), um sich nicht einer «doctrinären Krankheitsaufstellung» schuldig zu machen, eine Reihe von Uebergangsformen zwischen dem «entzündlichen» und dem «reizlosen» Hornhautgeschwür zugesteht und der Hypopyum-Keratitis einen Platz in der Mitte zwischen beiden einräumt, so wünscht Saemisch [2]) dem Ulcus corneae serpens den Rang eines morbus sui generis erhalten zu wissen.

So lange sich jedoch Roser über den eventuellen Unterschied der gedachten Formen weder im positiven noch negativen Sinne geäussert hat; so lange wir nicht wissen, ob dieser Unterschied durch ein Causalmoment bedingt ist, das zwischen den beiden Leiden eine wesentliche Differenz setzt, haben wir auch kein Recht, eine isolirte Stellung des Ulcus. c. cerpens. anzuerkennen, welche das Verständniss für die analogen beschriebenen Vorgänge gewiss nicht erleichtert.

Arlt [3]) bemüht sich die Identität des Ulcus c. serpens und der Hypopyum-Keratitis mit einem Hornhautabscess nachzuweisen. Da Arlt [4]) jedoch den Hornhautabscess als einen von unzerstörsten Schichten umschlossenen Eiterherd definirt, eitrig schmelzende Infiltrate, [5]) die von der Oberfläche der

---

[1]) l. c. pag. 139.
[2]) l. c. pag. 248.
[3]) Arch. f. Opht. XVI. Abt. 1, pag. 1.
[4]) Loc. cit., pag. 1.
[5]) Loc. cit., pag. 14.

Cornea ausgehen nicht denselben zurechnet und endlich den Abscess [1]) nach Durchbruch der vorderen Wand einem seichten Geschwür täuschend ähnlich erklärt, — so supponirt er den anderen Autoren einen Irrthum, der durch die vielfache Anerkennung der ulcerösen Natur der ersteren Leiden zum Mindesten keine Bestätigung erhält.

Die Neigung dieser Affectionen zur Complication mit Hypopyum hat die Frage vielfach angeregt, ob dieses durch Eiterübertritt vom Ulcus aus bedingt sei, oder ob die Keratitis nur auf die Eiterproduction der benachbarten Membranen influenzire.

Die älteren Autoren (Rosas, Mackenzie) unterschieden ein Hypopyum verum und spurium; der ersteren Form sollte eine Eiterproduktion der Wandung der Cammera anterior, der zweiten Form der Durchbruch eines Hornhaut- oder Irisabscesses zu Grunde liegen.

Hasner [2]) erklärte zuerst, dass die Eiterproduktion für das Hypopyum wohl zunächst von dem Epithel der hinteren Hornhautfläche ausgehe; bald participire jedoch die Iris.

Roser [3]) beobachtete wiederholt ein Hypopyum ohne entzündliche Erscheinungen der Iris, verlegte die Quelle für den Eiter in die ulcerirte Cornea und suchte den Vorgang als «Durchschwitzen mit Formation von Eiter oder mit Gerinnung von Exudat in der vorderen Kammer» verständlich zu machen.

Junge [4]) suchte für die Anschauung Hasners experimentelle Beweise beizubringen. Er stellte Reizversuche an Thieren mit einer glühenden Nadel an, glaubte in dem erzeugten Hypopyum neben Eiter- und Schleimkörperchen Epithelzellen der Descemet'schen Haut im Stadium der ersten

---

[1]) Loc. cit., pag. 5.

[2]) Entwurf einer anatom. Begründung der Augenkrankheit, Prag 847.

[3]) Arch. f. Ophl. II. Bd., 2. Abth., pag. 157.

[4]) Arch. f. Opht. V. Bd., 2. Abth., pag. 200.

Wucherung zu erkennen, und erklärte hierauf gestützt die Descemet'sche Membran für die «Matrix» der Zellenwucherung.

Weber [1]) behauptete, in allen Fällen, wo ein Hypopyum durch einen Hornhautabscess bedingt sei, einen Durchbruch desselben in die vordere Kammer mit der Sonde nachweisen zu können.

Arlt [2]) leitet das Hypopyum ebenfalls von einer Keratitis her; jedoch «mediante iridite» und stützt diese Anschauung im Wesentlichen durch folgende Beobachtungen:

1) Es participirt die Iris an der Entzündung der tiefliegenden Hornhautschichten beinahe constant;

2) Es gibt Fälle von Hypopyum ohne Hornhautleiden;

3) Das Hypopyum lässt sich häufig nicht entleeren, indem die Eiterzellen in eine fadenziehende Masse (Junge'sche Grundsubstanz) eingeschlossen sind, die nur das Produkt der Iritis sein kann.

4) Ein Hypopyum ohne Iritis kommt nicht vor.

Da sich jedoch die drei ersten Argumente nur auf einen Theil der Hypopyen beziehen, auch für diesen nur den Werth eines Wahrscheinlichkeitsbeweises repräsentiren, so bleiben für den restirenden Theil andere Möglichkeiten offen; und da in Rücksicht auf den 4. Punkt andere Autoren (Stellwag, [3]) Rocer, Strohmeyer) Hypopyen ohne Iritis beobachtet haben wollen, so wird der Beweis hinfällig.

Schweigger [4]) erklärt die Entstehung des Hypopyum durch Eiterwanderung vom Hornhautulcus durch das lockere Gewebe an der Peripherie der Cornea längs der Descemetschen Membran bis zum Uebertritt in die vordere Kammer.

Stromeyer [5]) erzeugte durch Impfungen mit Bacterien

---

[1]) Arch. f. Opht. VIII, Bd., 2. Abth., pag. 322.
[2]) Arch. f. Opht., XIV. Bd., 1. Abth.. pag. 9.
[3]) Stellwag, Lehrb. d. Augenkrankh., pag. 83.
[4]) Handb. für Augenh. II. Abt. pag. 307.
[5]) Arch. f. Opht. XIX. Bd. 2. Abth. pag. 37.

eine Hypopyum-Keratitis am Kaninchen und konnte durch die microscopische Untersuchung weder eine Bethätigung der Descemetschen Membran an der Eiterproduction noch einen Uebertritt des Eiters durch die Fontanaschen Räume bestätigen.

Dagegen war die Eiteransammlung zwischen den Maschen des Ligamentum pectinatum iridis am dichtesten, während die Iris bisweilen von einer eitrigen Infiltration frei gefunden wurde und die Infiltration der benachbarten Cornealpartie stets unbedeutend war.

Er erklärte daher das Corpus ciliare und den Circulus venosus iridis für die Quelle des Hypopyum-Eiters.

Horner[1]) sprach die Ueberzeugung aus, dass die Eiterzellen die Cornea und die Descemetsche Membran durchsetzen, um sich an der hinteren Hornhautfläche zu senken.

Saemisch[2]) schliesst sich der Ansicht Horners an, und sucht sie durch ein neues Beweismoment zu stützen. Nach seiner Beobachtung schwindet nämlich bei der Entleerung der vorderen Kammer durch die Punktion die streifige Trübung, die bei der Hypopyum-Keratitis oft an der hintern Hornhautfläche wahrnehmbar ist.

Fasst man die positive Seite vorstehender Beobachtungen in's Auge und vergegenwärtigt sich den massgebenden Standpunkt der Entzündungslehre, dem zu Folge die Quelle für den Eiter sowohl in den Gefässen[3]) als in der gefässlosen Cornea[4]) gelegen sein kann, so möchte man auf die älteren Autoren recurriren und sämmtlichen Wandungen der camm. ant. die Befähigung zur Eiterproduction zusprechen.

Einen wichtigen graduellen Unterschied dürfte alsdann die Disposition zur Eiterung mit sich bringen, so dass bei gleichzeitiger Betheiligung mehrere Membranen an dem ent-

[1]) M. Bukowa, zur Lehre von d. Hypop.-Kert. Dissert., Zürich.
[2]) Handbuch v. Saemisch u. v. Graefe Bd. IV pag. 19.
[3]) Cohnheim, Virch. Arch. Bd. XL pag. 1.
[4]) Recklinghausen u. Hoffmann, Centb. f. med. W. 1867 Nr. 31.

zündlichen Vorgange die Eiterung in den gefässreichern eine frühzeitigere und vielleicht auch massigere ist.

Diese Anschauung stände in Einklang mit den vorstehend wiedergegebenen Beobachtungen von Stromeyer, der spätestens 48 Stunden nach der Verletzung seine microscopische Untersuchung vornahm und in diesem Entzündungs-Stadium die Gegend des Circulus venosus am intensivsten oder ausschliesslich an der Eiterbildung bethätigt fand.

Aethiologie.

Dem Ausgange der Erkrankung liegen in der grossen Mehrzahl der Leiden wohl Verletzungen zu Grunde. Saemisch [1]) und Nieden [2]) constatirten dieselbe in 40% der Fälle, Horner [3]) in 46%. Da jedoch oft sehr unbedeutende Verletzungen den Impuls zu dieser Erkrankung abgeben, so bleiben dieselben wohl in einer grossen Anzahl unconstatirt. Da der Grad der Verletzung selten im Verhältniss zu dem deletären Verlauf des Geschwüres steht, so müssen noch andere ihrem Wesen nach strittige Momente eine wichtige Rolle dabei spielen.

Während Roser [4]) in der zeitweiligen Anhäufung dieser Entzündungsform eine epidemische Natur derselben, in einer „croupösen Crase des Blutes“ gelegen, zu erkennen glaubte, erblicken andere Forscher wegen der Häufigkeit der Erkrankung bei Landleuten während der Ernte, in dem Modus der Verletzung (Quetschung, Ritzung) oder in der continuirlichen Einwirkung geringer Schädlichkeiten [5]) ein Causalmoment; wieder andere in der Coincidenz mit Thränenschlauchleiden eine infectiöse Wirkung des Thränensacksecretes.

[1]) Handb. v. Saemisch u. Graefe, Bd. IV. pag. 248.

[2]) Archiv f. Aug. u. Ohrenheilk. Knapp u. Moos. Bd. II. Abt. 2 pag. 126 (38%).

[3]) M. Bukowa. Zur Lehre v. d. Hyp.-Kerat. Disst.

[4]) l. c. pag. 157.

5) Zander u. Greissler d. Verletz. d. Aug. pag. 260.

Nieden[1]) beobachtete die Complication der Hypopyum-Keratitis mit Thränensackblennorrhoe in 30%; Horner[2]) in 36% der Erkrankungen.

Da in die Cornea eingeimpfte septische Substanzen sich ausschliesslich befähigt zeigten, eine Hypopyum-Keratitis experimentell hervorzurufen, so schloss man auf einen gemeinsamen Bestandtheil dieser Substanzen und der Thränensackblennorrhöe, der den wirksamen Factor darstellen sollte. Es fiel damit die Frage über die pathogene Wirksamkeit septischer Stoffe auf den thierischen Organismus und ihre locale Wirkung auf die Cornea unter einen gemeinsamen Gesichtspunkt.

Eine eingehende Erörterung des damit angeregten Gegenstandes schliesst der Umfang dieser Arbeit aus; eine Wiedergabe der Theorien und der Experimente, so weit sie den localen Prozess auf der Cornea zum Gegenstand haben, genügt dem Zwecke der Arbeit.

Bezog ein Theil der Autoren die Wirkung septischer Substanzen auf die in denselben suspendirten Pilze und erklärte sich den Modus ihrer Wirksamkeit durch gewisse vitale Eigenschaften der Pilze, — sei es durch die mechanische Zerstörung der Gewebe,[3]) sei es durch phlogogen wirkende Producte[4]) derselben; — so suchten andere Autoren in morphologen und chemischen Bestandtheilen,[5]) die von den Pilzen unabhängig den septischen Stoffen eigenthümlich sein sollten, den wesentlichen Factor.

v. Recklinghausen[6]) erzeugte zuerst durch Impfung mit pyämischer Substanz eine Diphtheritis der Cornea.

---

[1]) l. c. pag. 127.

[2]) M. Bukowa. Zur Lehre d. Hyp.-Ker. Dissert.

[3]) Klebs, Corr.-Blatt für schweiz. Aerzte 1871 I Nr. 9. Hüter, Volkmann Samml. kl. Vortg. 1871 Nr. 22.

[4]) Samuel, Arch. f. exp. Path. u. Parm. I.

[5]) Wolff, Med. Centralb. 1878 Nr, 32 pag. 89.

[6]) Arch. f. path. Anat. Bd. L pag. 552.

Nassiloff[1]) gewann in einem einzigen Fall, wo er diphtheritische Massen auf die Cornea übertrug, die er einer Leiche entnommen hatte, dasselbe Resultat, im Uebrigen erzeugte er eine mycotische Keratitis und konnte die Pilzvegetationen in stern- und spiessförmigen Figuren, anscheinend den Saftkanälchen folgend, beobachten.

Eberth[2]) erzielte ebenfalls durch Ueberimpfung pilzhaltiger Stoffe auf die Cornea eine Vegetation der transplantirten Organismen und beobachtete deren Gruppirung im Parenchym der Hornhaut, — bald in Rosettenform, wohl zwischen den Hornhautlamellen, — bald in stern- und spiessförmigen Ansiedelungen, wohl interfibrillär gelegen.

Leber[3]) erzeugte eine Hypopyum-Keratitis durch Impfung mit Lepthotrix buccalis. Es fand sich microscopisch in der Hornhaut ein dichtes gitterförmiges Eiterinfiltrat und zwischen den Eiterzellen eine feinkörnige Substanz; aber weder in der Hornhaut noch im Eiter der vorderen Kammer konnte eine Wucherung von Lepth. bucc. nachgewiesen werden.

Stromeyer[4]) hatte ähnliche Resultate durch Impfungen mit Lepth. bucc. und durch Einführung frischer Muskelstückchen zwischen die Hornhautlamellen; im letzteren Falle jedoch gelang es ihm mit Sicherheit Bacterien im Parenchym die Cornea zu constatiren.

Orth[5]) erzeugte durch Impfung mit septischer Substanz eine Keratitis, hielt diese für bedingt durch enorme Massen dicht aneinandergelagerter Micrococcen, die anscheinend den Bowmannsch. Cornealtubes entsprechend gelegen war.

---

[1]) Ibidem, pag. 550.

[2]) Med. Cent. 1873, Nr. 8. Untersuch. aus der path. Inst. in Zür. pag. 29.

[3]) Med. Centralb. 1873, Nr. 2.

[4]) Arch. f. Opht. Bd. XIX, Abth. 2, pag. 1.

[5]) Arch. f. path. Anath. Bd. LVIII, Hft 3 u. 4.

Er erklärte die Micrococcen für das specifische Agens der Keratitis, und stützte diese Anschauung weiterhin durch die Beobachtung, dass septische Flüssigkeiten nach Zusatz desinfizirender Essigsäure ihre deletäre Wirkung auf die Cornea einbüssten.

Dolschenkow [1]) kam durch Impfungen zu der Ueberzeugung, dass die stäbchenförmigen Bacterien an der Fortpflanzung der Infection den wesentlichen Antheil haben, und neigte zu der Ansicht, dass die Befähigung dazu in der diesen Pilzformen zukommenden activen Beweglichkeit gegeben sei.

Frisch [2]) beobachtete, dass nicht allein septische und putride Stoffe, sondern auch necrotische Gewebsfetzen, seröse Secrete von den ersten 24 Stunden nach gesetzter Verletzung constant eine Hypopyum-Keratitis erzeugten. Ferner erklärte er, dass mit dem Zurückgehen der local entzündlichen Erscheinungen, dem Beginn der Gefässentwickelung auch die Proliferation der Pilzmassen und deren Einfluss erlösche. Nach Billroth [3]) sollte dieser Vorgang dadurch verständlich werden, «dass dem Eiter im lebenden Organismus besonders durch gewisse Formen acuter Entzündung der umgebenden Gewebe, Stoffe zugeführt werden, durch welche seine chemische Zusammensetzung so modifizirt wird, dass nun die Micrococcussporen üppig in ihnen zu vegetiren im Stande sind.»

Stromeyer [4]) suchte in einer zweiten Versuchsreihe die Bacterien aus den septischen Stoffen zu eliminiren durch fortgesetzte Uebertragung eines Tropfen bacterienhaltiger Nährflüssigkeit auf ein neues bacterienfreies Quantum.

Die so gewonnene Keratitis [5]) unterschied sich von der durch septische Stoffe hervorgerufenen dadurch, dass sie nach

---

[1]) Med. Centralb. 1873, Nr. 42 und 43.
[2]) Exper. Stud. über d. Verb. d. Fäulnissreg., pag. 48.
[3]) Coccobact. sest. Berlin, 1874, pag. 149.
[4]) Arch. f. Ophth. XXII, Bd. 2. Abt., pag. 102.
[5]) l. c., pag. 139.

kurzem, typischen Verlauf spontan rückgängig wurde, so dass es in keinem Falle zur totalen Zerstörung der Cornea oder zur Panophthalmitis kam.

In zwei Impfungen mit dem blennorrhoischen Secret der Thränensackentzündung erhielt er am 3ten Tage ein Geschwür mit Randinfiltration der Cornea und enger Pupille. Das Geschwür reinigte sich schnell und die Hornhaut hellte sich bis auf eine centrale Macula auf.

In allen Fällen, wo eine Reaction erfolgte, kam es zu einer heftigen Conjunctivitis mit schleimig eitriger Secretion, entwickelte sich ein Geschwür, das entweder nach Abstossung der oberflächlichen Lamellen schnell rückgängig wurde, oder durch fortschreitende Infiltration einen progredienten Charakter annahm, und den Symptomencomplex der Hypopyum-Keratitis herbeiführte.

Schmidt-Rimpeler[1]) studirte in neuester Zeit die Wirkung des blennorhoischen Thränensacksecretes auf die Cornea durch Impfversuche; in 51 Impfungen kam es 40 Mal zu einer specifischen Entzündung, 9 Mal zu einer nichtspecifischen und 1 Fall blieb unentschieden.

Die specifische Entzündung schildert er in folgender Weise:

Es bildet sich um die Impfstelle ein grau durchscheinender Hof und nach Abstossung der oberflächlichen Hornhautlamellen entsteht ein Geschwür mit Randinfiltration. Bei ausgeprägter Wirkung gesellt sich bald hochgradige Conjunctivitis und Iritis mit Hypopyum dazu. Die käsige Infiltration und Blähung der Impfstelle erklärt er für das pathognostische Moment der specifischen Entzündung. Sowohl durch schleimigeitriges, reineitriges, als glasig durchsichtiges Thränensacksecret kann eine Keratitis hervorgerufen werden; dagegen sind nicht alle Thränensackblennorhöen infectiös und die Blennorhöe desselben Individuum zeigt zu verschiedenen Zeiten eine verschiedene Ansteckungsfähigkeit, sie wird un-

[1]) Arch. für path. Anot. Bd. 70 pag, 25.

schädlich durch die Behandlung mit der Bowmann'schen Sonde und durch Injection von Aq. Chlor. In den geblähten Infiltraten der Impfstelle waren regelmässig Pilze nachweisbar; jedoch stand der Grad der Entzündung nicht im Verhältniss zur Menge der Micrococcen [1]).

Impfungen, die Eberth [1]) mit dem Filtrate eines frischen peritonitischen Exudates einer Wöchnerin oder dem pyämisch inficirten Blute vornahm, waren nur sehr schwache Entzündungsirritamente oder vollständig wirkungslos, während der Filterrückstand die heftigste Entzündung bewirkte.

Da jedoch nach den Versuchen von Wolff [2]) Pasteur [3]) und anderen die septischen Flüssigkeiten durch die bekannten Methoden von Zahn [4]) und Bergmann [5]) einestheils nicht bacterienfrei werden, anderentheils ihre chemischen Potenzen verändern, so werden die Resultate Eberth's nahezu entwerthet, und die Wirksamkeit bacterienfreier septischer Flüssigkeiten bleibt unerkannt.

Boten in den vorstehenden Versuchen die Impfkeratitides mit blennorrhoischen und septischen Substanzen eine auffallende Gleichartigkeit der Symptome dar, die auf einen ursächlichen Zusammenhang schliessen liess, so blieb doch die Natur des wirksamen Faktors ein Gegenstand des Streites. Beobachteten auch die genannten Forscher in der Mehrzahl der Impfungen das typische Bild der Pilzkeratitis in massenhaften Aggregationen von Pilzelementen, die wohl geeignet schienen, die entzündliche Reaction auf den mechanischen Effect zu beziehen, so waren die Pilze in anderen Fällen vereinzelt oder überhaupt nicht nachzuweisen und die Erklärung musste zu chemischen Wirkungen Zuflucht nehmen, — wollte sie nicht den Werth der Beobachtungen in Zweifel ziehen.

[1]) Untersuch. aus d. path. Inst. zu Zürich, pag. 49.
[2]) Medic. Centralb. 1873, Nr. 32, pag. 59.
[3]) Ann. de sc. nat. Zool. 1861, D, XVI.
[4]) Zur Lehre v. d. Entzündung u. Eiterung. Bern, Dissert. 1872.
[5]) D. Zeitschr. f. Chir. 1872, L., pag. 396,

Entspricht auch das Krankheitsbild der genuinen Hypopyum-Keratitis für einen grossen Theil der Fälle der Impfkeratitis, decken sich die beiden Cornealentzündungen selbst oft in der Acuität des Verlaufes und den ursächlichen Bedingungen; so sind in dem anderen Theil der Erkrankung diese Momente nicht nachweisbar, und die absolute Identität der Processe wird daher kaum wahrscheinlich gemacht.

Prognose.

Ist auch durch eine geeignete Therapie der Progredienz des Prozesses meist ein Ziel zu setzen, so bringt die Acuität des Verlaufes, verbunden mit den relativ geringen subjectiven Beschwerden, die Erkrankung erst in späteren Stadien zur Behandlung, so dass eine annähernde Restitutio ad integrum meist ausgeschlossen ist.

Die Gefahren beziehen sich in erster Linie auf den optischen Apparat, nämlich die Durchsichtigkeit der Cornea und die Adhäsion der Iris; in zweiter Linie auf das Sehvermögen des Auges.

Die Tendenz zur Flächenausbreitung bringt meist einen ausgiebigen Substanzdefect der Cornea mit sich, der durch Narbengewebe ersetzt wird und im besten Fall eine Macula, — in schlimmern umfangreiche Leucome hinterlässt, die bisweilen kaum eine durchsichtige Randzone der Cornea zur Pupillenbildung frei lassen.

Die Perforation der Cornea zieht leicht einen Prolapsus iridis und dessen Folgezustände nach sich, wie wir es bereits beschrieben haben.

Therapie.

Roser [1]) erklärte noch die Therapie dieser Hornhautaffection gegenüber völlig machtlos.

Interne Medication, diätetisches Verfahren erwiesen sich

[1]) Archiv für Ophthal. Bd. II. Abth. II. pag. 157.

als einflusslos; die lokale Application der Adstringentien als nachtheilig. Er appellirte an die Fachgenossen grösserer Kliniken, dieser perniciösen Erkrankung ein geeignetes therapeutisches Verfahren entgegenzustellen.

v. Graefe [1]) behandelte die Hypopyum-Keratitis mit warmen Chamillenumschlägen und Bepinselung der äussern Lidfläche mit Jodtinctur und Atropineinträufelung. Er erkannte, dass die Eröffnung der vorderen Kammer mit einer kleinen Wundöffnung der Reproduction des Eiters wegen nutzlos sei, zog derselben eine grosse Paracenthese mit dem Lanzenmesser vor und rühmte die besten Erfolge der Iridectomie nach, da sie auch der optischen Störung der stets zurückbleibenden Leucome entgegentrete.

Die Chamillenumschläge [2]) werden in einer Temperatur von + 25 bis 32 ° R. applicirt, alle 5 Minuten gewechselt und alle Stunde auf 15 Minuten ausgesetzt. Bald wird die das Eiterinfiltrat umgrenzende Hornhaut geschwellt, graulich getrübt, woran v. Graefe den Ausdruck einer heilsamen reactiven Entzündung erkennt, die zu einer Abstossung der eitriginfiltrirten Partie führt und durch die Vascularisation der Conjumtiva und des Limbus conjunctivæ einen lebhaftern Stoffwechsel in der Cornea herbeiführt.

Sobald sich ein graulicher Hof gebildet hat, der die Demarcation des Prozesses bedingt, muss mit der Temperatur der Umschläge und der Dauer der Application allmälig zurückgegangen werden. Geschieht dieses nicht, so excedirt jetzt die entzündliche Blähung der Hornhaut.

Neben den feuchtwarmen Umschlägen wendete von Graefe [3]) in den ersten Stadien der «torpiden fressenden Keratitis» den Druckverband an, durch welchen die Demarcation beschleunigt wird oder bei Complication mit Irisprolaps die Anlöthung der Iris begünstigt wird.

---

[1]) Archiv für Ophthal. Bd. VI. Abth. II. pag. 159 Anmerkung.

[2]) loc. cit. pag. 140.

[3]) Archiv für Opthal. Bd. IX, Abth. II. pag. 177.

Bleibt die Eiterproduction eine mässige, schreitet das Geschwür in der Fläche schnell fort, so ist der Verband nur auf kürzere Zeiträume anzulegen, und bei ausgebreiteter diffuser Hornhautvereiterung unbedingt davon abzustehn, da die erhöhte Temperatur und Reizung lediglich den Uebergang zur Panophthalmitis beschleunigen kann.

Die Iritis contraindicirt den Druckverband nicht, auch kann er bei Complication mit Thränensackblennorrhoe [1]) angewendet werden, wenn das Secret aus dem dilatirten Thränenschlauch fleissig ausgedrückt wird; dagegen ist von demselben abzustehen, wenn ein hoher Reizzustand im Gesammthabitus des Auges und ein objectiv nachweisbarer Nachtheil wahrzunehmen ist.

Das Prinzip [2]) des Druckverbandes ist, durch seitliche Anspannung des oberen Lides nebst gleichmässiger Unterstützung der Aussenfläche desselben, die Lider im Schluss zu immobilisiren und so aus dem Lide selbst eine zarte, elastische Druckcompresse zu bilden.

Sämisch [3]) wendet beim Ulcus c. serpens in den ersten Stadien das Verfahren von Graefe an; hält jedoch bei Thränensackblennorrhoe die feuchte Wärme und den Druckverband für contraindicirt. Hat sich ein Hypopyum entwickelt und ist durch die feuchte Wärme und Atropin der Prozess nicht zum Stillstand zu bringen, so macht er von einem operativen Verfahren Gebrauch, das schon von Himly [4]) empfohlen wurde. Es besteht in der Spaltung des Geschwürsgrundes in seiner ganzen Breite und dem Offenhalten der Wunde durch wiederholtes Eingehen mit dem Stilet bis zum Eintritt der Vernarbung.

---

[1])

[2]) Archiv für Ophthal. Bd. IX, Abth. II, pag. 120.

[3]) D. Ulcus corn. serp. Bonn, 1870.

Handbuch v. Sämisch und Graefe Bd. IV. pag. 246.

[4]) Krankheiten der Missbildung des menschlichen Auges 1843. II. pag. 39.

Der Patient wird in die Rückenlage gebracht, die Lider werden durch den Sperrelevateur geöffnet und der Bulbus durch die Pencette fixirt. Alsdann wird das Graefe'sche Messer an dem Rande des Ulcus noch im normalen Cornealgewebe eingestochen, unter der Geschwürsfläche fortgeschoben, im normalen Cornealgewebe die Contrapunction gemacht und dann ohne Fixation des Bulbus in langsamen Zügen der Geschwürsgrund durchtrennt.

Die Operation bedarf nicht der Chloroform-Narcose.

Zur Wiedereröffnung benutzte Saemisch das Stilet. Die Lider werden leicht fixirt, das Stilet wird mit der convexen Seite in die Wunde eingeführt, die stumpfe Spitze in der vorderen Kammer bis zu Ende des Schnittes vorgeschoben und alsdann herausgeführt.

Nieden[1]) veröffentlichte noch einige weitere Details bezüglich dieses operativen Verfahrens auf der Bonner Klinik. Hiernach bediente man sich in neuerer Zeit meist des Graefe'schen, zuweilen auch des Weber'schen Thränensackmessers. Während der Schnittführung ergiesst sich der Humor aqueus aus der Operationswunde; dagegen bleibt ein Theil des Hypopyum meist in der vorderen Kammer zurück. Es ist alsdann zweckmässig, denselben der Resorption zu überlassen, wenn er nicht etwa mit der Pencette leicht entfernt werden kann.

Der Patient hält dann eine Stunde hindurch ruhige Rückenlage ein, worauf Atropin instillirt wurde nach Umständen 4—8 Mal täglich[2]). Der Druckverband wurde nicht angelegt.

Die Nachbehandlung bestand in allen Fällen in der täglich einmal bis zur Regeneration des Geschwüres statthabenden Wiedereröffnung.

---

[1]) Arch. f. Augen- u. Ohrenheilkunde, Knapp u. Moos. Bd. II., Abth. 2., pag. 129.

[2]) Im Wiesbadener Institut Pagenstecher's wurde der Druckverband in allen Fällen gut vertragen.

Zehender VIII. pag. 204.

In 50 durch Nieden veröffentlichten Fällen von Ulcus c. serpens wurde die Spaltung des Geschwürsgrundes ausgeführt, sobald man nach eintägiger Beobachtung constatirt hatte, dass der Prozess progressiv sei.[1]) Die Durchschnittszahl der nothwendigen Spaltungen war 6,4. In drei Fällen genügte die einmalige Spaltung. Sechs Mal kam der Prozess schon nach 36 Stunden zum vollständigen Stillstand. Oefter als ein Mal täglich wurde nicht gespalten. In 42 Fällen wurde mit der ersten Spaltung der Stillstand des ulcerösen Processes herbeigeführt, während in 12 Fällen das Weiterschreiten erst nach dem zweiten operativen Eingriff gehemmt wurde. In 70 Procent fand sich der Pupillarrand bei der Entlassung vollkommen frei, restirten nur Maculae; in 22 Procent kam es zu Leucoma adhärens; in 4% zu Phthisis bulbi.

Aehnliche Resultate[2]) wurden mit der Incision nach Saemisch von vielen Practikern gewonnen.

Horner erzielte mit der Spaltung jedoch bei Weitem nicht so günstige Resultate wie Saemisch: in 14,2% kam es zu Phthisis, in 40,5% zu Leuc. adhär., nur in 45,3% restirten Maculae; besser waren seine Erfolge mit der Iridectomie; hier kam es in 11,5% zur Phthisis, in 24,6% zu Leuc. adhär., in 57,4% restirten Maculae.

Alfred Graefe[3]) hatte ebenfalls den Hornhautschnitt nach Saemisch bis auf wenige Ausnahmen mit dem besten Erfolge angewandt; hält jedoch eine Modification in der Lage des Schnittes für zweckmässig. Der Schnitt soll nämlich nicht durch den Geschwürsgrund geführt werden, sondern so, dass durch ihn die infiltrirte Hornhaut von der gesunden getrennt wird. Es gelang Graefe durch dieses Verfahren die noch nicht in den Bereich der Erkrankung hineingezogene Hornhautpartie vollkommen gesund zu erhalten.

[1]) l. c. pag. 128.

[2]) M. Bukowa, zur Lehre v. d. Hyp. Ker., Zürich, Dissert.

[3]) Zehender, Bd. X, pag. 173, 1872.

Der am meisten vorgeschobene Theil der Infiltration wurde von dem Schnitt tangential berührt, und die durchsichtige Randzone in Integrität erhalten. Graefe ging bei der Modification von der Voraussetzung aus, dass es sich beim Ulc. serpens um eine fortschreitende Immigration von Eiterkörperchen handelt, welche sich nur erschöpft, wenn ihr das Terrain mit seiner Nahrungsflüssigkeit entzogen wird.

Hosch[1]) veröffentlichte 12 Beobachtungen ulceröser Cornealaffectionen, bei denen der Neigung zur Destruction ein ausgesprochen asthenischer Character des Prozesses zu Grunde lag. Es fehlte die ersehnte Vascularisation der Hornhaut während sich fortdauernd Infiltrate um die ulceröse Partie bildeten. Die Conjunctiva war dabei in ihrer Totalität injecirt, meist etwas geschwellt und gewöhnlich schmutzig roth verfärbt, am deutlichsten waren diese Symptome eines chronischen Catarrhes auf der Uebergangsfalte ausgesprochen.

Alle Mittel erwiesen sich der Torpidität der Entzündung gegenüber als erfolglos, nur die Aetzung der geschwellten Partie mit Lapis führte sogleich eine lebhaftere Injection der Conjunctiva herbei, und oft sah man schon am ersten Tage nach der Aetzung vom Limbus conjunctivae die Gefässe auf die Cornea übertreten. In demselben Verhältniss, in dem die Gefässbildung fortschritt, wurde die Infiltration resorbirt und das Geschwür zur Heilung gebracht. Hosch bezog die wohlthätige Wirkung des Lapis auf die Beseitigung der Conjunctivalschwellung, die für die Vascularisation der Cornea ein Hinderniss bilden dürfte.

Von Graefe[2]) beobachtete eine ähnliche Wirkung des Lapis, nicht allein bei den leichtern Formen der chronischen Keratitis, sondern auch selbst bei der «bedrohlichen zur partiellen Necrosirung tendirenden Hornhautentzündung.» Nach

---

[1]) Zenchard, X, 1872, pag. 321.

[2]) Arch. f. Opht. Bd. VI, Abt. 2, pag. 165.

seiner Mittheilung findet man in den einschlägigen Fällen der Keratitis den Tarsaltheil der Conjunctiva leicht geröthet, jedoch nicht wesentlich erkrankt; dagegen ist der zwischen dem oberen Tarsalrand und der Uebergangsfalte gelegene Conjunctivaltheil der Sitz einer localen Schwellung, resp. Wulstung. v. Graefe touchirt in solchen Fällen den erkrankten Conjunctivaltheil mit mitigirtem Lapis oder gar mit reinem Lapis, neutralisirt in der üblichen Weise und bewirkt hierdurch «eine Umstimmung» des betreffenden Theiles, welche die Heilung des Cornealgeschwüres ausserordentlich befördert und den Bestand derselben versichert.

In einer älteren Mittheilung [1]) über die Wirkung der Caustica auf die entzündete Conjunctiva äussert er sich wie folgt: «Das Causticum vermehrt zwar durch seine directe Einwirkung die Blutüberfüllung; aber die auf die Reizung rasch eintretende Zuströmung des Blutes gibt den Gefässen offenbar einen Contractionsimpuls.» «Vielleicht, dass durch die rasche Entlassung von Serum, die der Application folgt, die chemische Zusammensetzung des in der Schleimhaut circulirenden Blutes so verändert wird, dass dem bekannten Gesetze der Transsudation zu Folge diese letztere zur Norm herabgestimmt wird.»

Wir waren in den vorstehenden Zeilen bemüht, von einem gemeinsamen Gesichtspunkt aus die verwandten ulcerösen Cornealaffectionen zu betrachten, die durch ihre Tendenz zur Flächenausbreitung und Complication mit Hypopyum ein typisches Bild in der Lehre der Hornhautentzündungen darstellen.

Wir haben zu Anfang dieser Abhandlung die Charactere, durch welche sich die gedachten Affectionen von einander differenziren sollen, eingehend erörtert und dem Sachverhalt entsprechend in der Aetiologie und Therapie von diesen Unterschieden Abstand genommen.

[1]) Arch. f. Opht. Bd. VI, Abth. 2, pag. 165.

Wir brauchten für den Gegenstand der Abhandlung im weitesten Sinne des Wortes die Bezeichnung Hypopyum-Keratitis, die nur das spätere Stadium des Prozesses repräsentirt. Entsprach auch die Bezeichnung Ulcus corneae serpens unserer Aufgabe besser, so erlaubten wir uns doch nicht im Widerspruch mit dem Autor dieser Entzündungsform den Ausdruck zu verallgemeinern.

An die lelzterwähnte erfolgreiche Behandlung der chronischen Keratitis durch Lapisaetzung der Conjunctiva, wie sie von Graefe und Hosch ausübten, schliessen wir hier ein analoges Verfahren an, dessen experimentelles Studium, den speciellen Gegenstand dieser Abhandlung bilden soll.

Auf der Strassburger Klinik für Augenkrankheiten wurde im Laufe der letzten Monate die ulceröse Keratitis, in geeigneten Fällen durch die Touchirung der Conjunctiva mit einer Lapissolution in Heilung übergeführt.

Mit der gütigen Erlaubniss des Herrn Professor Laqueur veröffentlichen wir ein Beispiel, das für den Erfolg dieser Behandlung auch in dem bedrohlichsten Stadium der Keratitis bezeichnet ist.

Frau Madeleine Antony,

Status zu Beginn der Behandlung.

Die Conjunctiva beider Augen ist dunkelroth verfärbt, aufgelockert und succulent. Die Lidränder sind verdickt und geröthet, die Cilien intact.

Rechtes Auge.

Ulcus der Cornea, nahezu ein drittel der Cornealfläche einnehmend, an der temporalen Seite mit scharf abfallenden Rändern versehen, an der nasalen Seite allmählig in die Membran übergehend. Die Umgebung des Ulcus grau weiss infiltrirt, so dass die Iris bei focaler Beleuchtung durch die Trübung hindurch kaum wahrzunehmen ist. Starkes Hypopyum.

S-Handbewegungen.

Linkes Auge.

In der temporalen Hälfte der Cornea ist ein Ulcus gelegen, das sich vom Rande der Cornea über das Centrum derselben hinaus erstreckt. Der Grund des Geschwüres ist terrassenförmig und nach unten und innen vorgewölbt.

Am innern Rande des Geschwüres finden sich intensiv grauliche Infiltrationen vor, die von Strichen und Punkten durchsetzt sind.

Hypopyum kleiner als rechts.

Die Behandlung besteht in Touchirung der Conjunctiva mit $2^1/_2$% Lapislösung und Atropininstillirung. Beides wird mehrmals täglich angewandt.

Status nach vollzogener Behandlung.

Rechtes Auge.

Nach aussen von dem Centrum der Cornea leichte wolkige Corneal-Trübung, die jedoch bei mittlerer Pupillenweite das Pupillargebiet nicht bedeckt. Concentrisch mit dem Sceleralbord ist in dem peripheren Theil der Cornea nach innen, unten und zum Theil oben eine circa 1,5 Millimeter breite Trübung gelegen, die anscheinend dem Umfang des ehemaligen Ulcus entspricht. Pupille reagirt gut; am untern Pupillarrande schmale Synechien.

M = 2. S = CC. S = (D) 1 (+ 3.)

Linkes Auge.

Oberhalb der Pupille und am untern Cornealrande sind Hornhauttrübungen gelegen, die bei mittlerer Erweiterung der Pupille das Pupillargebiet nur theilweise decken.

Der Pupillarrand ist nach oben und innen mit breiten Synechien versehen, im Uebrigen reagirt die Pupille gut.

Emm. S = L. S = (D) 2 (+ 3).

Gestützt auf Beobachtungen, die vorstehendes Beispiel repräsentirt, lag die Vermuthung nahe, dass die ulceröse Keratitis, durch eine eitrige Conjunctivitis complicirt, von dem Conjunctivalsecret im hohen Grade benachtheiligt werde, durch dasselbe seinen progressiven Charakter erhalten könne

und die erfolgreiche Behandlung auf die Beseitigung des Secretes zu beziehen sei.

Herr Dr. Raehlmann hatte die ausserordentliche Freundlichkeit, das experimentelle Studium dieser Frage uns zur Veröffentlichung in einer Inaugural-Dissertation anzuempfehlen.

1. Versuchsreihe. 15 Experimente (Kaninchen).

Die Conjuctiva beider Augenlider wird mit mitigirtem Lapis geätzt; in 11 Experimenten wird mit Salzlösung neutralisirt

Nach Fixation des Bulbus mit der Pincette werden der Cornea mit einer mässig scharfen Staarnadel 1 — 4 Risswunden beigebracht. Die Risswunden laufen annähernd parallel, erstrecken sich über die ganze Cornea, berühren jedoch nur dreimal den Seleralbord.

2. Tag.

Die Lider sind in 5 Fällen verklebt. An den Cilien haftet mehr oder weniger Eiter; ebenso findet sich Eiter im innern Augenwinkel und dem Conjunctivalsack angesammelt. Die Innenfläche der Lider ist theils der Aetzung entsprechend, mit einem graulich weissen Schorf bedeckt, theils präsentirt sie die oedematös geschwellte und stark injecirte Conjunctiva.

Die Risswunden der Cornea sind mit eitrigem Secret angefüllt; die Ränder derselben leicht elevirt und fetzig gezackt. Die Cornea ist in der nächsten Umgebung der Risse rauchig, in weiterer Umgebung hauchähnlich getrübt. Die rauchige Trübung begleitet in wechselnder Breite von 2 -5 Mm. die Risse, bald den feinen Querspalten folgend, bald einen Hof um die Partien des Risses bildend, in welchen sich der Eiter am massigsten angesammelt hat. Unter focaler Beleuchtung und Lupenvergrösserung löst sich die anscheinend diffuse Trübung in strich-, punktförmige und wolkige Gruppirungen auf.

3—4. Tag.

Die Lider sind in 2 Fällen verklebt. Das Conjunctivalsecret deutlich vermindert. Die Conjunctiva wenig geschwellt und injecirt. Der Limbus conjunctivæ von der Injection völlig frei. Die Trübung der Cornea hat an Umfang und Intensität zugenommen; sie lässt in zwei Fällen nur eine schmale Randzone der Cornea frei, in den übrigen erreicht sie an einzelnen Partien Hanfkorn- bis Erbsengrösse. Die Iris ist durch den intensiven Theil der Trübung kaum wahrzunehmen.

5.—6. Tag.

Die Conjunctivalsecretion durchsichtig. Der Schorf auf der Conjunctiva abgestossen. Conjunctiva blass, ohne Narbe. Die Trübung ist nicht fortgeschritten.

4. Woche.

In 2 Fällen, wo die Trübung am umfangreichsten war, hat sie noch die Grösse einer kleinen Erbse; in den übrigen Fällen ist die Trübung resorbirt und es restiren die Narben der Risse in feinen Streifen.

II. Versuchsreihe, 4 Experimente (Kaninchen).

Eine circa 1½ Cm. langer Bausch aus 4—6fach zusammengelegten feinen Catgut- oder Seidenfäden wird in dem Conjunctivalsack des oberen Lides fest genäht und darin verborgen. 3 Stunden darauf findet sich schon ein heftiges Oedem der Conjunctiva, Injection der Gefässe und eine reichliche Absonderung eines durchscheinenden Fluidums ein, das die Haare des äusseren Lides nässt.

2. Tag.

Starkes Oedem der Conjunctiva, schleimigeitriges Secret im innern Augenwinkel und dem Conjunctivalsack.

Die Bäusche werden entfernt und der Cornea zwei Risswunden, wie in der ersten Versuchsreihe beigebracht.

3. Tag.

Die Conjunctiva ist noch leicht geschwellt und injecirt. Geringe schleimigeitrige Secretion.

Die Umgebung der Risse ist in 2—3 Mm. Breite getrübt.

Anfang der 3. Woche.

Die Trübung ist resorbirt, die Narben der Risswunden sind noch deutlich wahrnehmbar.

III. Versuchsreihe. 5 Experimente (Kaninchen).

Die Conjunctiva des obern Lides wird 5 mal täglich 10 Minuten hindurch mit einem Haarpinsel gepinselt.

Nach der ersten Pinselung heftiges Oedem der Conjunctiva, Injection der Gefässe, starke wässrige Secretion.

Die Pinselungen werden 8 Tage hindurch in der angegebenen Weise fortgesetzt.

3. Tag.

Oedem der Conjuctiva, Injection der Gefässe, schleimigeitrige Secretion.

Der Cornea werden 3 parallel laufende Risswunden beigebracht.

4. Tag.

Schleimigeitrige Secretion. Das Areal der Risse ist bläulich weiss getrübt in einer Intensität, dass die Iris durch die Trübung hindurch nicht wahrzunehmen ist.

5. Tag.

Schleimigeitriges Conjunctivalsecret. Die Trübung ist intensiver geworden, hat jedoch an Umfang wenig zugenommen.

An der oberen Cornealgrenze treten Gefässe auf die Cornea über.

In 2 Fällen bildet sich eine Gefässzone in dicht aneinandergereihten Gefässbündeln.

6. — 8. Tag.

Die Trübung ist deutlich rückgängig; die Gefässe haben die Schnitte erreicht.

11. Tag.

Die Conjunctiva ist normal bis auf eine leichte Gefässinjection. Die Gefässe auf der Cornea haben sich nahezu zurückgebildet.

3. Woche.

Die Trübungen sind resorbirt; es restiren die Narben der Risswunden.

In den vorstehenden 3 Versuchsreihen hatten wir uns die Aufgabe gestellt, eine eitrige Conjunctivitis hervorzurufen, und das Parenchym der Cornea dem Secret derselben zugänglich zu machen. Den 2 folgenden Versuchsreihen liegt die Absicht zu Grunde, der Cornea ähnliche Verletzungen beizubringen, ohne das Parenchym derselben einem eitrigen Conjunctivalsecret auszusetzen.

IV. Versuchsreihe. 12 Experimente (Kaninchen).

Es werden der Cornea, wie in den vorausgehenden Versuchsreihen, 3—4 Verletzungen mit der Staarnadel beigebracht; die Conjunctiva wird intact gelassen.

Die Cornea bleibt in der Umgebung der Risse in der ganzen Beobachtungszeit vollkommen klar, im Gegensatze zu den vorausgehenden Versuchsreihen.

V. Versuchsreihe. 5 Experimente (Kaninchen).

Die Conjunctiva beider Augenlider wird mit mitigirtem Lapis geätzt, alsdann neutralisirt.

Die Cornea wird in 3 Fällen mit einer glühenden Stricknadel an 3 Stellen gebrannt; — in 2 Fällen mit Lapis purus geätzt.

2. Tag.

Intensiv eitriges Conjunctivalsecret; Schorf im Conjunctivalsack der Aetzung entsprechend.

Die Verletzungen der Cornea sind von einem feinen getrübten Saum umgeben; die durch Lapis erzeugten Schorfe haben sich theilweise abgestossen.

3. Tag.

Die eitrige Conjunctivalsecretion ist vermindert. Die Aetzschorfe haben sich vollkommen abgestossen, einen Defect

mit trübem Grunde hinterlassend. Die Umgebung der Defecte bleibt bis auf den erwähnten schmalen Saum vollständig klar.

3. Woche.

Die Conjunctiva ist blass, ohne Narbe; in der Cornea sind Maculae wahrnehmbar, den ehemaligen Verletzungen entsprechend.

Das Resultat der Experimente war somit in den 3 ersten, sowie in den 2 letzten Versuchsreihen jedesmal ein übereinstimmendes. Im erstern Fall, wo das Parenchym der Cornea dem eitrigen Conjunctivalsecret ausgesetzt war, kam es zu umfangreichen Hornhauttrübungen, welche die Eigenschaften der eitrigen Infiltration an sich trugen; im zweiten Fall, wo die Verletzung der Cornea gleich oder gleichwerthig war, wo das eitrige Conjunctivalsecret dagegen mangelte, oder durch einen Schorf vom Parenchym zurückgehalten wurde, fehlte die Trübung vollständig.

Es liegt uns nun die Frage vor; in wie weit das Conjunctivalsecret durch Imbibition und Invasion seiner Bestandtheile, — in wie weit es durch Anregung eines entzündlichen Vorganges die Hornhauttrübung bedingte. Die Literatur gibt uns zur Beantwortung dieser Frage manche Beobachtungen an die Hand, die wir zunächst erörtern wollen. Laqueur [1]) zeigte, dass an Augen, die 24 Stunden im Wasser gelegen hatten, sich das Epithel theilweise abgestossen hatte und das Parenchym der Cornea ausschliesslich an Stelle der Epithel-Defecte gequollen war. Das Epithel schützt demnach das Parenchym vor der Bindehautflüssigkeit.

Im Leben besitzt die Cornea eine hohe Resistenzfähigkeit gegen diese Quellung wohl in Folge sofortiger Resorption der eindringenden Bindehautflüssigkeit.

---

[1]) Med. Centralblatt, 1872, Nr. 37.

Die Trübungen der Cornea, die unseren Experimenten eigenthümlich waren, konnten daher nur zum geringsten Theil durch einfache Imbibition mit den flüssigen Bestandtheilen des Conjunctivalsecretes bedingt sein. Es scheinen die Eiterkörperchen dagegen das wesentliche Moment für diese Trübungen abgegeben zu haben. Sie besitzen, wie wir durch von Recklinghausen gelernt haben, eine hohe Befähigung zur activen Bewegung, die schon allein eine Invasion, zunächst in die praeformirten Räume, weiterhin zwischen das fibrilläre Gewebe der Cornea höchst wahrscheinlich macht. Doch liegt auch in der Literatur eine Reihe von Beobachtungen vor, die diesen speciellen Gegenstand behandelt.

Cohnheim [1]) erklärte, dass das Wesen der Eiterung in einer Emigration von weissen Blutkörperchen aus den Gefässen gelegen sei und dass die Gefässe die ausschliessliche Quelle für die Production von Eiter abgeben. Das experimentelle Studium dieses Gegenstandes ergab in der Umgebung einer künstlich gesetzten Verletzung im Centrum der Cornea eine Eiteransammlung, die durch eine klare Zone von den Gefässen völlig isolirt war. Cohnheim [2]) erklärte, dass dieser Eiter aus dem Conjunctivalsack herstamme, da die Verwundung der Cornea eine Injection der Conjunctivalgefässe oft mit starkem Oedem schon 20 Minuten nach der Verletzung nach sich ziehe und damit eine reichliche Production von Eiterkörperchen im Conjunctivalsack einhergehe.

Beweisend für diese Anschauung hielt er den microscopischen Nachweis von Fettkügelchen neben Eiterkörperchen in den interfibrillären Spalten, die Verletzung umgebend.

Diese Fettkügelchen waren nämlich den Verletzungen an der Hornhaut des Kaninchens eigenthümlich, und offenbar Producte der Harder'schen Drüse, die am obern, innern Winkel der Augenhöhle gelegen ist.

[1]) Arch. f. path. Anat. Bd. 40, pag. 68.

[2]) Ibidem, Bd. 62, pag. 30.

Der Inhalt des Conjunctivalsacks wird durch den Lidschlag über den Bulbus hinweggespült, dringt in das Gewebe der Cornea ein, um sich in den interfibrillären Spalten fortzuschieben, sich mit der Kittsubstanz zu mischen und eine Verbreiterung der Interfibrillarräume zu spiess- und nadelförmigen Figuren zu bewirken.

Böttcher[1]) machte nachstehende, einschlägige Beobachtung. Aetzte er die Hornhaut im Centrum intensiv mit Chlorzink, so bildete sich ein vollkommen heller, kreisförmiger Fleck, der 7 bis 8 Tage hindurch fortbestand.

Ritzte er den hellen Aetzbezirk am 8. Tage mit einer Nadel, so fand sich schon nach 24 Stunden die Grundsubstanz des Aetzbezirkes in Fibrillen zerfasert, und in der Mitte des Aetzbezirkes ein kleiner Eiterherd.

Böttcher[2]) glaubte allerdings, in diesem Experiment eine Bestätigung für die Lehre entdeckt zu haben, dass die Eiterkörperchen bei der sogenannten, centralen Keratitis Abkömmlinge der Hornhautkörperchen seien, und dass durch den Insult mit der Nadel die Hornhautkörperchen zur Poliferation angeregt worden seien.

Da jedoch dieser mechanische Insult der Aetzung gegenüber verschwindend klein ist; anderseits die Bedingungen zur Immigration von Eiter geschaffen wurden, so entbehrt diese Auffassung wohl jeden Haltes.

Hoffmann[3]) machte in demselben Sinne weitere Beobachtungen:

Bringt man Zinnober in den Conjunctivalsack eines eben geritzten Auges, so nehmen die Eiterzellen denselben auf und transportiren ihn in das Gewebe der Cornea hinein. Diese Beobachtung konnte Eberth[4]) bestätigen. Weiterhin

[1]) Arch. f. path. Anat. Bd. 58 pag. 383.
[2]) Arch. f. path. Anat. Bd. 58 pag. 384.
[3]) Arch. path. Anat. Bd. 42 pag. 217.
[4]) Untersuchung aus d. path. Inst. zu Zürich, pag. 32.

beobachtete Hoffmann,[1]) einen noch überzeugendern Beweis für die Immigration der Eiterkörper aus dem Conjunctivalsack.

Er ritzte die Hornhaut eines Kaninchens und pinselte die Conjunctiva desselben in einem Falle 5 Stunden hindurch. Der Reizungszustand der Conjunctiva wurde dann bald so bedeutend, dass sie eine reichliche Menge eitriger Flüssigkeit secernirte. Verhinderte er durch die Pinselung den Uebertritt des Eiters auf die Cornea, so blieb die geritzte Hornhautstelle vollkommen klar, setzte er dagegen die Pinselung kurze Zeit aus, so bedeckte sich die geritzte Stelle der Cornea schnell mit einem grauen Schleier, welchen er mit Leichtigkeit sauber pinseln konnte.

Stromeyer[2]) konnte sich ebenfalls in seinen schon erwähnten Impfversuchen die Ueberzeugung verschaffen, dass zumal in den Fällen, wo sich eine heftige Conjunctivitis rasch entwickelte, eine Einwanderung der Eiterkörperchen aus dem Conjunctivalsack statthabe.

Liegt demnach für die Einwanderung des Eiters in das Gewebe der Cornea auf dem besprochenen Wege eine hohe, unbestrittene Wahrscheinlichkeit vor, hat sich eine Reihe von Autoren für dieselbe im positiven Sinne ausgesprochen, so fragt es sich weiter, in wie weit der Eiter das Cornealgewebe benachtheilige.

Die active Betheiligung der Hornhaut, resp. der Hornhautkörperchen an der Entzündung unterliegt noch dermassen den Controversen, wird durch Argumente pro und contra so auf der Schwebe erhalten, dass wir von ihr am besten ganz abstrahiren.

Die passive Bethätigung der Hornhaut ist für gewisse Entzündungsformen eine unbestrittene Thatsache, und fragt es sich nur, wie weit sie durch eine eitrige Infiltration erzeugt werden kann.

---

[1]) l. c. pag, 218.

[2]) Arch. f. Ophth., XIX. Bd., 2. Abth., pag. 32.

Gelang es uns in den vorstehenden Experimenten auch nicht, eine merkliche Gewebsvereiterung hervorzurufen; restirten nur in zwei Fällen noch nach 4 Wochen umfangreiche Hornhauttrübungen, die stationär zu sein schienen, so war auch die Verletzung der Cornea stets eine minimale und ermöglichte eine frühzeitige Epithelüberkleidung der verletzten Stelle, so war auch die Conjunctivaleiterung keineswegs abundant.

Erzeugten wir in weiteren Versuchen durch energische Aetzungen mit Lapis purus eine 2—3 Wochen währende profuse Eiterung der innern Lidfläche und ritzten in der gewohnten Weise d. Cornea, so kam es in 5 Versuchen 3 mal zu umfangreichen Gewebszerstörungen — einmal 24 Stunden nach der Verletzung zum Hypopyum.

Unterhielten wir durch Pinselung eine eitrige Conjunctivitis und brachten der Cornea mehrere Risswunden bei, die wir 3 Tage hindurch einmal täglich öffneten; so stiessen sich die getrübten Geschwürsränder ab, es resultirte ein Geschwür, und einmal ein Hypopyum.

Dieses Verfahren brachte Complicationen mit sich, deren Antheil an der Entzündung nicht in Abrechnung zu bringen ist. Uns genügt es, aus diesen Experimenten den Schluss zu ziehen, dass sich eine Hypopyum-Keratitis experimentell auch auf anderem Wege als durch Impfung mit septischen Substanzen erzeugen lässt.

Gestalten sich auch oberflächlich geleg. Hornhautinfiltrate in der Regel zu Geschwüren um; hinterlassen auch tiefliegende Infiltrate bei einer gewissen Intensität und Dauer bleibende Hornhauttrübungen, für die eine Gewebsschmelzung vorauszusetzen ist, so werden auch andrerseits die Infiltrationen der paranchymatösen Keratitis anscheinend bis zum Status quo ante in der Mehrzahl resorbirt.

In den Handbüchern hat man daher bereits die Lehre fixirt, dass tiefliegende, eitrige Infiltrationen der Cornea keines-

wegs das Gewebe zu schädigen brauchen; auch definirt man den Abscess und die tiefliegende Hornhautinfiltration, indem man die Gewebsschmelzung für den pathogenen Unterschied erklärt.

In jüngster Zeit hat jedoch Raehlmann [1]) experimentell eine Infiltration der Cornea erzeugt, und täuschend das Bild der parenchymatösen Keratitis imitirt. Die microscopische Untersuchung machte es hier ausserordentlich wahrscheinlich, dass eine Gewebsverlust dabei stattfand, der durch Wachsthumsvorgänge gedeckt wurde. Wir gelangen daher zu dem Satze, dass eitrige Infiltrationen mehr oder weniger das Gewebe der Hornhaut schädigen und dass eine fortdauernde massige Einwanderung von Eiterkörperchen aus dem Conjunctivalsack in das Parenchym der Cornea sehr geeignet ist, eine progressive Keratitis, resp. eine Hypopyum-Keratitis hervorzurufen.

Treten zu der continuirlichen Einwirkung eines eitrigen Conjunctivalsecretes noch weitere begünstigende Momente hinzu — ist der Ernährungszustand der Corneae ein mangelhafter — fehlt die Tendenz zur Vascularisation, so wird die Cornea wohl um so mehr ihre Resistenzfähigkeit gegen das eindringende Secret verlieren. Diese Anschauung, die wir theils von den erwähnten therapeutischen Erfolgen, theils von den vorstehenden Experimenten ableiteten, findet sich auch bereits in der Literatur im wesentlichen Sinne vertreten.

Eberth [2]) schreibt, dass gerade in perniciösen Fällen der Impfkeratitis die conjunctivale Eiterung schon in 24 Stunden bedeutende Grade erreicht haben kann. In solchen Fällen sollen die Eiterkörperchen in die eröffneten Spalten eindringen, dieselben zu spindelförmigen Räumen erweitern

[1]) Archiv f. Pathol. aus Pherm. 1877.

[2]) Untersuch. aus der pathol. Instit. Zürich. 1874.

und die Impfstiche ebenso mit Eiterkörperchen inficiren, wie dieses durch die Bacterien geschieht.

Haben wir damit für unsere Anschauung in der Literatur eine Stütze gefunden, so treten wir zugleich andern Autoren [1]) entgegen, die septische Substanzen für die ausschliesslichen Urheber der genuinen Hypopyum-Keratitis erklären.

Sind wir auch sehr geneigt, für einen Theil dieser Erkrankung, — zumal wo durch Thränensackblennorhöen die Bedingungen dazu gegeben sind, — eine septische Wirkung anzuerkennen, so weicht doch ein anderer Theil, besonders in der Lentescenz des Verlaufes, wesentlich von dem typischen Bilde der mycotischen Keratitis ab. Nur eine continuirliche Infection könnte diesen Verlauf erklären; dazu fehlen jedoch meist die veranlassenden Momente.

Wir halten daher den Satz aufrecht, dass in jenen Fällen von Hypopyum-Keratitis, wo eine Coincidenz mit einer eitrigen Conjunctivitis vorliegt, das Conjunctivalsecret den wesentlichsten Antheil an der Hypopyum-Keratitis habe.

Risswunden, wie sie bei der Ernte durch Aehren leicht erzeugt werden, — wie sie in unsern Experimenten Anwendung finden, — kurz, Verletzungen, die einen exacten Anschluss der Wundflächen verhindern und eine Haftung von Secretbestandtheilen an ihren fetzigen Wundrändern befördern, dürften besonders geeignet sein, im Verein mit einer eitrigen Conjunctivitis eine Hypopyum-Keratitis hervorzurufen.

Hier wird die Beseitigung des Conjunctivalleidens die wichtigste Indication für die Behandlung abgeben, und nur in weitgediehenen Fällen dürfte die Incision nach Saemisch angezeigt sein.

Die Behandlung hätte sich die Aufgabe zu stellen, die Conjunctivalsecretion zu vermindern und nach Umständen

---

[1]) Stromeyer, Leber.

die Vascularisation der Cornea anzuregen. Die wirksamen Eigenschaften dazu vereinigt wohl der Lapis im ausreichensten Masse in sich, wenn auch die Anregung der Vascularisation nach Beobachtungen in unserer 3ten Versuchsreihe wohl auf einfachen Reiz zu beziehen ist.

Wir haben damit den Gegenstand der Abhandlung in den uns gesetzten Grenzen zu erschöpfen gesucht und erübrigt es uns noch, dem Herrn Dr. Raehlmann für die Anregung zu dieser Arbeit und der freundlichen Theilnahme an derselben unsern Dank auszusprechen.